

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Februar 2002 (07.02.2002)

PCT

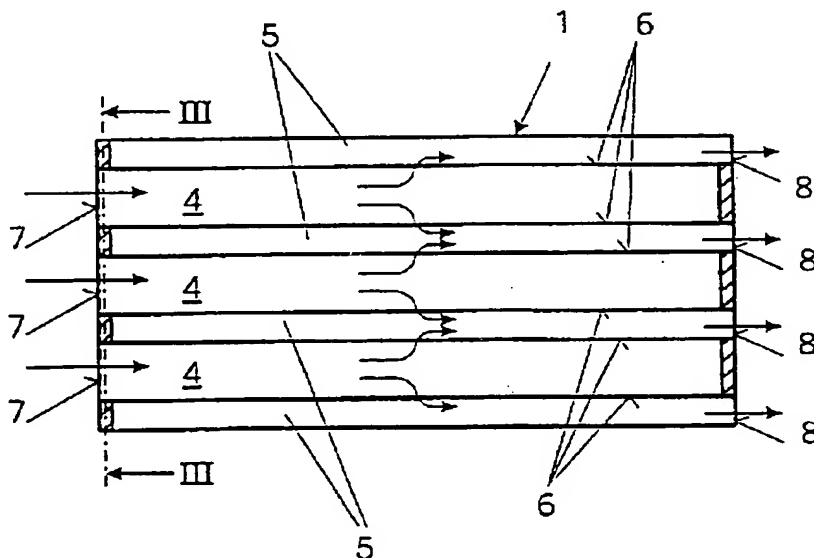
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/10562 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F01N 3/022, B01D 46/24
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/08870
- (22) Internationales Anmeldedatum: 31. Juli 2001 (31.07.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 37 403.4 1. August 2000 (01.08.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse 225, 70567 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JOKL, Bernhard [DE/DE]; Heckenweg 6, 73765 Neuhausen (DE).
- (74) Anwälte: WEISS, Klaus usw.; DaimlerChrysler AG, Intellectual Property Management, FTP-C106, 70546 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaat (national): US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PARTICLE FILTER

(54) Bezeichnung: PARTIKELFILTER



(57) Abstract: The invention relates to a particle filter (1) for cleaning the exhaust gases of an internal combustion engine (3). The particle filter has several inlet (4) and outlet (5) channels which run in the longitudinal direction of the particle filter, which are separated from each other by intermediate walls (6) and which each have an inlet (7) or an outlet (8) opening on one of their front surfaces, the opposite front surface being closed, respectively. The exhaust gas crosses over from the inlet channels (7) to the outlet channels (8) via the intermediate walls. The inlet channels (7) have a larger cross-section than the outlet channels (8).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/10562 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Ein Partikelfilter (1) zur Reinigung von Abgasen einer Brennkraftmaschine (3) weist mehrere in Längsrichtung desselben verlaufenden Eintritts- (4) und Austrittskanäle (5) auf, die durch Zwischenwände (6) voneinander getrennt sind und jeweils an einer ihrer Stirnseiten eine Eintritts- (7) oder eine Austrittsöffnung (8) aufweisen und an den jeweiligen gegenüberliegenden Stirnseiten verschlossen sind. Das Abgas tritt durch die Zwischenwände (6) von den Eintrittskanälen (7) in die Austrittskanäle (8) über. Die Eintrittskanäle (7) weisen einen größeren Querschnitt als die Austrittskanäle (8) auf.

Partikelfilter

Die Erfindung betrifft einen Partikelfilter zur Reinigung von Abgasen einer Brennkraftmaschine nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Ein gattungsgemäßer Partikelfilter ist aus der EP 02 30 140 A1 bekannt.

Mittels derartiger Filter werden die Abgase von Brennkraftmaschinen gereinigt, und zwar dadurch, daß zwar die gasförmigen Bestandteile der Abgase durch die porösen Seitenwände zwischen den Ein- und Auslaßkanälen gelangen können, nicht jedoch die in den Abgasen enthaltenen Rußpartikel.

Ein großer Nachteil solcher bekannter Partikelfilter ist jedoch ein durch diese Rußpartikel und eingelagerte Ölrückstände sowie sonstige Abgasbestandteile über die Laufzeit der Brennkraftmaschine stetig steigender Abgasegendruck in der Abgasleitung.

Zwar könnte dieser Problematik begegnet werden, indem großvolumigere Partikelfilter eingesetzt würden, aufgrund des Einbauortes solcher Partikelfilter in unmittelbarer Nähe der Brennkraftmaschine und der damit verbundenen Bauraumknappheit ist dies jedoch fast immer unmöglich oder führt zumindest zu großen Problemen.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Partikelfilter zur Reinigung von Abgasen einer Brennkraftmaschine zu schaffen, bei dem der durch Ablagerungen entstehende Abgasgegendruck sich weniger schnell erhöht, wobei die Größe des Partikelfilters beibehalten werden soll.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Durch die Vergrößerung der Eintrittskanäle im Vergleich zu den Austrittskanälen ergibt sich eine vergrößerte wirksame Filterfläche, an der sich daher eine größere Menge von Abgasrückständen anlagern kann. Vorteilhafterweise ist hierfür eine Vergrößerung des gesamten Partikelfilters nicht notwendig, so daß der erfindungsgemäße Partikelfilter in einfacher Weise gegen bisher bestehende Filter ausgetauscht werden kann und keine Platzprobleme beim Einbau desselben entstehen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipmäßig dargestellten Ausführungsbeispiel.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Partikelfilters in der Abgasleitung einer Brennkraftmaschine;

Fig. 2 einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Partikelfilter nach der Linie II-II aus Fig. 3; und

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III aus Fig. 2.

Fig. 1 zeigt in sehr schematischer Darstellung einen Partikelfilter 1, der in eine Abgasleitung 2 einer Brennkraftmaschine 3 eingebaut ist und den gesamten Querschnitt der Abgasleitung 2 einnimmt. Mit dem Partikelfilter 1 werden in an sich bekannter Weise Rußpartikel, die sich in dem die Brennkraftmaschine 3 durch die Abgasleitung 2 verlassenden Abgas befinden, aus demselben gefiltert. Bei Brennkraftmaschinen 3 mit mehreren Abgasleitungen 2 könnte in jeder dieser Abgasleitungen 2 oder auch in Strömungsrichtung nach einer Zusammenführung dieser Abgasleitungen 2 ein Partikelfilter 1 eingesetzt sein. Durch die unmittelbare Nähe des Partikelfilters 1 zu der Brennkraftmaschine 3 ist ein besseres Abbrennen von Partikeln gewährleistet.

In dem Schnitt gemäß Fig. 2 ist der Aufbau des Partikelfilters 1 zu erkennen. Dieser besteht aus mehreren parallel zueinander verlaufenden und abwechselnd zueinander angeordneten Eintrittskanälen 4 und Aus-

trittskanälen 5, die jeweils durch Zwischenwände 6 voneinander getrennt sind. Die Eintrittskanäle 4 weisen jeweils an ihrer der Brennkraftmaschine 3 zugewandten Stirnseite Eintrittsöffnungen 7 auf und sind an den gegenüberliegenden Seiten verschlossen, d.h. gasundurchlässig. In umgekehrter Weise sind die Austrittskanäle 5 jeweils an ihrer der Brennkraftmaschine 3 zugewandten Stirnseite verschlossen und weisen an den gegenüberliegenden Seiten Austrittsöffnungen 8 auf, die sich in der Abgasleitung 2 fortsetzen. Über die Länge des Partikelfilters 1 weisen die Eintrittskanäle 4 und die Austrittskanäle 5 jeweils einen gleichbleibenden Querschnitt auf.

Die Abgase, die die Brennkraftmaschine 3 verlassen, treten durch die Eintrittsöffnungen 7 in die Eintrittskanäle 4 ein und gelangen, da die Eintrittskanäle 4 wie oben erläutert auf den der Brennkraftmaschine 3 gegenüberliegenden Seiten verschlossen sind, durch die Zwischenwände 6 in die Austrittskanäle 5, wie dies durch die Pfeile in Fig. 2 angedeutet ist. Die Zwischenwände 6 sind dabei porös ausgebildet, so daß Rußpartikel, Ölrückstände, wie z.B. Ölaschen, und sonstige Abgasbestandteile von den Zwischenwänden 6 zurückgehalten werden und nur die gereinigten, gasförmigen Bestandteile des Abgases in die Austrittskanäle 5 gelangen können. Der Partikelfilter 1 besteht im vorliegenden Fall aus Keramik und wurde durch Extrudieren hergestellt, wobei selbstverständlich auch andere Materialien und Herstellungsverfahren denkbar sind. Als Keramik eignet sich besonders gut eine Mischkeramik, z.B. Cordierit oder SiC.

Wie in Fig. 3 dargestellt, weisen die Eintrittskanäle

4 und somit auch die Eintrittsöffnungen 7 einen größeren Querschnitt auf als die Austrittskanäle 5 und somit als die Austrittsöffnungen 8. Auf diese Weise ergibt sich eine für die Aufnahme von Partikeln größere wirksame Oberfläche und es kann eine größere Menge von Partikeln durch die Zwischenwände 6 als mit bisher bekannten Filtern zurückgehalten werden. Hierdurch ist eine zeitlich längere Verwendung des Partikelfilters 1 möglich, wobei dessen Außenabmessungen nicht verändert werden müssen. Alternativ dazu können selbstverständlich auch die Außenabmessungen verringert werden, um bei gleichbleibender gesamter Filteroberfläche den Durchmesser oder die Länge des Partikelfilters 1 zu verringern.

Im vorliegenden Fall sind die Eintrittskanäle 4 achteckig und die Austrittskanäle 5 quadratisch ausgebildet. Hierdurch entsteht ein Verhältnis der Querschnittsflächen der Eintrittskanäle 4 zu den Austrittskanälen 5 von ca. 3-4:1 und ein Verhältnis der Umfänge der Eintrittskanäle 4 zu den Austrittskanälen 5 von ca. 1,5-2:1. Selbstverständlich sind auch andere Querschnittsformen für die Eintrittskanäle 4 und die Austrittskanäle 5 denkbar. Durch den direkten Kontakt jedes einzelnen Eintrittskanals 4 mit seinen vier benachbarten Eintrittskanälen 4 wird beim Rußabbrand die entstehende Wärme optimal auf die gesamte Fläche des Partikelfilters 1 weitergeleitet, wodurch ein besseres Abbrennverhalten des Partikelfilters 1 entsteht.

Patentansprüche

1. Partikelfilter zur Reinigung von Abgasen einer Brennkraftmaschine mit mehreren in Längsrichtung desselben verlaufenden Eintritts- und Austrittskanälen, die durch Seitenwände voneinander getrennt sind und jeweils an einer ihrer Stirnseiten eine Eintritts- oder eine Austrittsöffnung aufweisen und an den jeweiligen gegenüberliegenden Stirnseiten verschlossen sind, wobei das Abgas durch die Seitenwände von den Eintrittskanälen in die Austrittskanäle übertritt,
dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittskanäle (5) einen größeren Querschnitt als die Austrittskanäle (6) aufweisen.
2. Partikelfilter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Querschnitte der Eintrittskanäle (4) zu den Querschnitten der Austrittskanäle (5) ca. 3-4:1 beträgt.
3. Partikelfilter nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Umfänge der Eintrittskanäle (4)

zu den Umfängen der Austrittskanäle (5) ca. 1,5-2:1 beträgt.

4. Partikelfilter nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Eintrittskanäle (4) einen achteckigen Querschnitt aufweisen.
5. Partikelfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Austrittskanäle (5) einen quadratischen Querschnitt aufweisen.
6. Partikelfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
er durch Extrudieren hergestellt ist.
7. Partikelfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
er aus einer Keramik besteht.
8. Partikelfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Eintrittskanäle (4) und die Austrittskanäle (5) über die Länge des Partikelfilters (1) jeweils einen gleichbleibenden Querschnitt aufweisen.

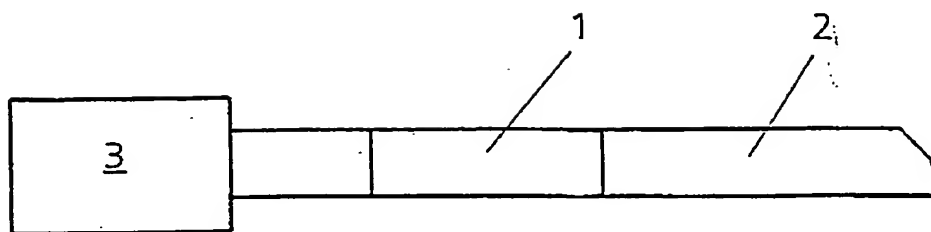


Fig. 1

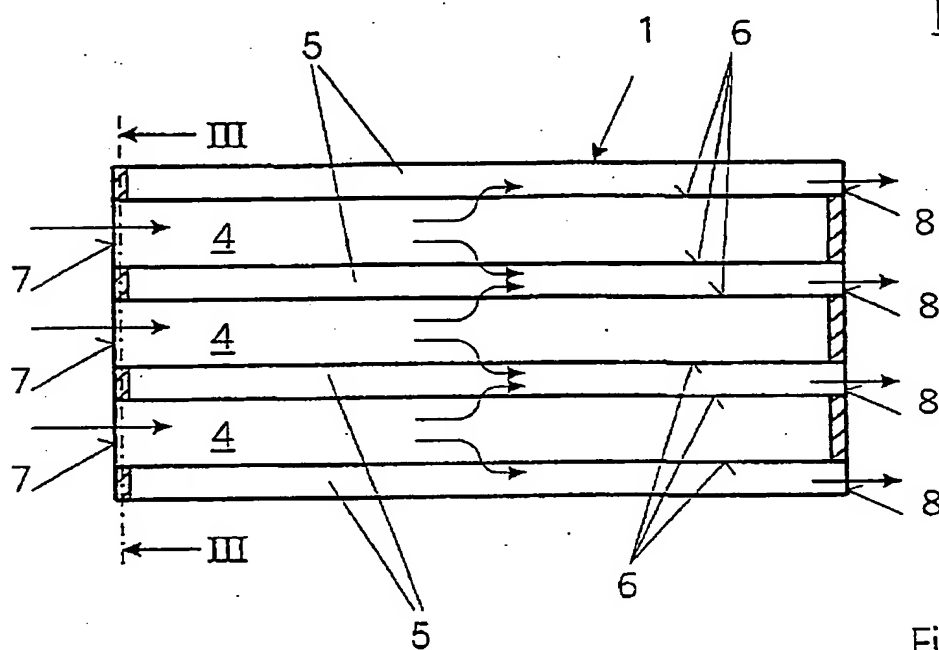


Fig. 2

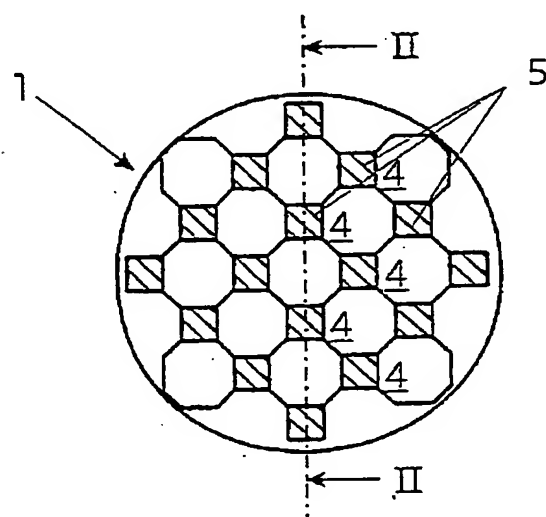


Fig. 3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung: 1a zur selben Patentfamilie gehören

Intern. — des Aktenzeichens

PCT/EP 01/08870

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4417908	A	29-11-1983	CA 1188233 A1 04-06-1985 DE 3371290 D1 11-06-1987 EP 0089751 A1 28-09-1983 JP 3049608 B 30-07-1991 JP 58196820 A 16-11-1983
US 4276071	A	30-06-1981	CA 1145269 A1 26-04-1983 DE 3043996 A1 19-06-1981 FR 2473113 A1 10-07-1981 GB 2064361 A ,B 17-06-1981 JP 56124418 A 30-09-1981
US 4420316	A	13-12-1983	KEINE
JP 58150015	A	06-09-1983	KEINE
US 5037548	A	06-08-1991	IL 80637 A 30-06-1989 AT 72768 T 15-03-1992 AU 595073 B2 22-03-1990 AU 8063787 A 19-05-1988 DE 3776866 D1 02-04-1992 EP 0267866 A2 18-05-1988 ZA 8708307 A 02-05-1988

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/08870

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 271 (M-260), 3 December 1983 (1983-12-03) & JP 58 150015 A (TOYO KOGYO KK), 6 September 1983 (1983-09-06) abstract	1, 5-8
A	US 5 037 548 A (ROSENBERG PERETZ) 6 August 1991 (1991-08-06) abstract	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC17EP 01/08870

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4417908	A	29-11-1983	CA 1188233 A1 04-06-1985 DE 3371290 D1 11-06-1987 EP 0089751 A1 28-09-1983 JP 3049608 B 30-07-1991 JP 58196820 A 16-11-1983
US 4276071	A	30-06-1981	CA 1145269 A1 26-04-1983 DE 3043996 A1 19-06-1981 FR 2473113 A1 10-07-1981 GB 2064361 A ,B 17-06-1981 JP 56124418 A 30-09-1981
US 4420316	A	13-12-1983	NONE
JP 58150015	A	06-09-1983	NONE
US 5037548	A	06-08-1991	IL 80637 A 30-06-1989 AT 72768 T 15-03-1992 AU 595073 B2 22-03-1990 AU 8063787 A 19-05-1988 DE 3776866 D1 02-04-1992 EP 0267866 A2 18-05-1988 ZA 8708307 A 02-05-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes Aktenzeichen

PCT, Nr. 01/08870

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F01N3/022 B01D46/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F01N B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 417 908 A (PITCHER JR WAYNE H) 29. November 1983 (1983-11-29) Zusammenfassung; Abbildung 1B Spalte 11, Zeile 35	1,5-8
X	US 4 276 071 A (OUTLAND ROBERT J) 30. Juni 1981 (1981-06-30) Spalte 6, Zeile 21 - Spalte 7, Zeile 28	1,5,7,8
X	US 4 420 316 A (FROST RODNEY I ET AL) 13. Dezember 1983 (1983-12-13) Spalte 8, Zeile 62 - Spalte 9, Zeile 22; Abbildung 8	1,5-8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Oktober 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/11/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tatus, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC1/EP 01/08870

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 271 (M-260), 3. Dezember 1983 (1983-12-03) & JP 58 150015 A (TOYO KOGYO KK), 6. September 1983 (1983-09-06) Zusammenfassung	1,5-8
A	US 5 037 548 A (ROSENBERG PERETZ) 6. August 1991 (1991-08-06) Zusammenfassung	1

Formblatt PC1/EP 01/08870 (Fortsetzung von Blatt 2) vom 1983

Formblatt PC1/EP 01/08870 (Fortsetzung von Blatt 2) vom 1983

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/08870

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F01N3/022 B01D46/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F01N B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 417 908 A (PITCHER JR WAYNE H) 29 November 1983 (1983-11-29) abstract; figure 1B column 11, line 35 ---	1,5-8
X	US 4 276 071 A (OUTLAND ROBERT J) 30 June 1981 (1981-06-30) column 6, line 21 -column 7, line 28 ---	1,5,7,8
X	US 4 420 316 A (FROST RODNEY I ET AL) 13 December 1983 (1983-12-13) column 8, line 62 -column 9, line 22; figure 8 ----- -/--	1,5-8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 October 2001

Date of mailing of the international search report

07/11/2001

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tatus, W